

## EL USO DEL LENGUAJE LOGO Y EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO: EVALUACIÓN DE EXPERIENCIAS

Hernán Escobedo D.

---

### RESUMEN

En el presente trabajo se ubica al LOGO y su uso interactivo dentro de un marco filosófico-pedagógico constructivista, contraponiéndolo con otros dos marcos: el preformismo y el conductismo. Se describen algunos resultados de investigación sobre los efectos que el LOGO puede tener sobre el desarrollo del pensamiento. Gracias a estos estudios podemos señalar la gran importancia de las relaciones entre los micromundos del LOGO y el micromundo en que se inscriben. Los resultados que se puedan lograr gracias al LOGO no dependen tanto de los micromundos como de los micromundos.

### USO INSTRUCCIONAL vs USO INTERACTIVO DEL COMPUTADOR

Hace ya veinte años fue diseñada la primera versión del lenguaje LOGO por un equipo de investigadores bajo la dirección de Seymour Papert. La creación de este lenguaje de computador estaba inscrita dentro de un marco filosófico-pedagógico inspirado en la obra de Jean Piaget.

Uno de los elementos centrales de este marco de referencia es la concepción del ser humano como un constructor de su propio conocimiento. Esta concepción es difícil entenderla sin contraponerla con otras dos posiciones incompatibles y con las cuales "compite".

La primera de ellas es aquella desarrollada y defendida por Noam Chomsky quien afirma que el ser humano, en tanto que miembro de su especie, nace con una gran cantidad de potencialidades preformadas que se actualizan -o se "revelan"- en el momento en que el ser humano entra en contacto con el mundo real, de una forma análoga a la que una figura, previamente impresa en un papel fotográfico por un baño de luz, se revela en el momento de entrar en contacto con los elementos químicos de los líquidos fotográficos. En este sentido, todas las propiedades del ser humano (entre ellas una muy especial: el lenguaje), estaban ya presentes (preformadas) en el momento del nacimiento y se actualizan ("revelan") gracias a su interacción con el mundo circundante.

La segunda es la defendida, principalmente, por B. Federica Skinner quien concibe al ser humano, en el momento de su nacimiento, como un organismo biológico desprovisto de cualquier otra propiedad que no sean algunos reflejos y la posibilidad de actuar (o emitir respuestas) ante los estímulos que el medio ambiente le ofrece. (En ocasiones esta concepción se resume con la metáfora de la tabula rasa.) Estas respuestas son modificadas

en función de sus relaciones con estos estímulos. La "suma" de todas esas modificaciones acaecidas hasta un momento dado en la vida del organismo, tiene como resultado el repertorio de respuestas que el organismo presenta en ese momento.

Piaget, a diferencia de las posiciones anteriores, concibe al ser humano, en el momento de su nacimiento, como un organismo biológico dotado de unas estructuras iniciales (de respuestas ante el mundo circundante) que se modifican gracias al funcionamiento de la inteligencia. Ese funcionamiento se da en términos de dos grandes procesos: la equilibración (de la estructura con el mundo circundante) y la organización (de todas las estructuras dentro de una "totalidad mental"). La equilibración, a su vez, se da en términos de dos subprocesos: La asimilación (o modificación del mundo externo "para que encaje" en las estructuras del sujeto que conoce) y la acomodación (o modificación de las estructuras "para eliminar la discrepancia" entre éstas y el mundo circundante).

El software que se conoce hasta el momento, en su inmensa mayoría, se ha inspirado en los trabajos de Skinner y, en general, la escuela conductista. En otro trabajo [1] hemos denominado este enfoque el "uso instruccional" del computador. Dentro de este contexto, el computador se concibe como un "instructor" del sujeto que aprende quien, de acuerdo como lo concibe el enfoque conductista, es un sujeto pasivo que se limita a reaccionar ante el medio y modificar su comportamiento en función de él.

El LOGO no se inscribe dentro de esta forma de uso del computador pues, la filosofía que le sirve de marco de referencia, en la misma forma en que lo hace Piaget, concibe al ser humano como un sujeto activo que, en lugar de "aprehender" el mundo, "construye teorías" acerca de él. El sujeto que conoce, según esta concepción, no es ni tabula rasa, ni todo su conocimiento está ya preformado; es un sujeto permanentemente dedicado a la construcción (teórica) de su mundo. Esta construcción se lleva a cabo a través de una continua interacción del sujeto con el entorno, o, para hablar en forma más precisa, con su objeto de conocimiento.

Dentro del trabajo que venimos de citar, el uso del LOGO se inscribe dentro de la categoría de software que se denominó "uso interactivo del computador", porque lo que intenta ofrecer el LOGO a su usuario no es un instructor que informa, sino un campo de objetos de conocimiento dentro del cual es posible construir teorías cada vez mejor equilibradas sobre ellos.

El alcanzar un momento en el que se es capaz de desarrollar teorías acerca del mundo, mejor equilibradas que las de un momento anterior, es el producto de un proceso de desarrollo del pensamiento. Las afirmaciones de Papert en torno al LOGO van en el sentido de que es un instrumento con el que se puede lograr que los niños que lo usan desarrollen su pensamiento. En otras palabras, según Papert, el uso del LOGO desarrollará en el niño la capacidad de crear nuevas teorías (cada vez más complejas) acerca del mundo, ponerlas a prueba y perfeccionarlas en función de los resultados. Para usar palabras más cercanas a las utilizadas por Papert, el LOGO permite crear micro-mundos en los que el niño se puede

comportar como un científico que investiga y construye teorías.

Estas afirmaciones, muy sugestivas para los educadores, van acompañadas de otra afirmación bastante problemática: Los efectos que el LOGO tiene sobre el desarrollo del pensamiento es inobservable mediante estudios experimentales que utilicen los diseños tradicionales, puesto que los efectos que se pueden esperar del LOGO son a muy largo plazo. En el prefacio de su libro central "Mindstorms" [2], Papert relata cómo su precoz interés por los mecanismos de una caja de velocidades y su buen conocimiento de ellos, influirían muchos años más tarde en su comprensión de "ideas matemáticas poderosas". Si se hubiera diseñado una investigación, dice Papert (p. vio) en la obra citada, para establecer de qué forma sus experiencias tempranas con las relaciones entre los engranajes de la caja de velocidades habían influido en su desarrollo del pensamiento, los resultados obtenidos hubieran sido nulos. Estos resultados, según Papert estarían muy lejos de ser acordes con la realidad.

Ahora bien: decíamos que esta segunda afirmación es problemática; y lo es por dos razones, por lo menos. Primero porque es difícil decir que ella sea falsa. Todo proceso educativo es a largo plazo. Lo que hoy haga una profesora de primaria puede no tener resultados evidentes sino hasta que el estudiante esté cursando los primeros semestres de universidad. Esto, desafortunadamente, es claro, en la mayoría de los casos, de una forma negativa: las dificultades que enfrentan los estudiantes en matemáticas, de todas las carreras (y que podrían llamarse "patológicas" y a las cuales Papert les da el nombre de "Mathophobia"), son una consecuencia de la mala enseñanza en la primaria. En palabras que el doctor Federici suele utilizar, en la primaria es cuando muchísimos niños tienen que hacer todos los ejercicios preparatorios para que nunca más puedan entender las matemáticas.

La segunda razón, estrechamente relacionada con la anterior, es que si se acepta como cierta la segunda afirmación, la primera proposición se torna prácticamente incontrastable. La única forma de saber si es cierto que el LOGO contribuye de una forma significativa con el desarrollo del pensamiento, sería emprendiendo investigaciones a muy largo plazo (quince años, por ejemplo) en las que sería necesario tomar una gran cantidad de controles impracticables. Es bien sabido, para tomar un ejemplo, que lo que se hace "mal", en un determinado momento, puede afectar seriamente algo que se hizo "bien" en el pasado; un control de lo que sucede desde el momento en que el niño programa en LOGO hasta que se observan los resultados, es, entonces, poco menos que imposible.

### **EFFECTOS DEL LOGO EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO**

En el Centro de Desarrollo Humano del Colegio Santa Francisca Romana, en Bogotá, a sabiendas de estas dificultades metodológicas y de las advertencias de Papert, desde hace ya casi tres años, se vienen realizando una buena cantidad de observaciones (algunas de ellas en forma de investigaciones experimentales) acerca de los efectos del LOGO en el desarrollo del pensamiento. Nos parece importante explorar directamente posibilidades de

contrastar las conjeturas de Papert, así sea partiendo inicialmente de diseños tradicionales. Tal vez el agotar esta vía nos provea ideas nuevas sobre alternativas metodológicas.

Los resultados que hasta el momento hemos obtenido no son contundentes en la verificación de la hipótesis de Papert. Las investigaciones experimentales han arrojado cifras que difícilmente respaldan la afirmación de que el uso del LOGO produce beneficios desde el punto de vista cognitivo en los estudiantes. Esto es congruente con muchos estudios realizados en diversos centros de investigación. Ejemplos de ellos son los trabajos de Pea [2], Kurland y Pea [3], Clements y Gullo [4], Watt [5]. Hasta el momento no se conocen trabajos que muestren de una forma inapelable que los beneficios del LOGO son una realidad.

### **Estudio 1: Formulación de hipótesis**

En uno de los estudios que hemos realizado [5], de carácter descriptivo, se intentaba establecer si el uso del LOGO le permitía a los niños (que participaron en un programa de vacaciones en el que una profesora le enseñaba a grupos de dos) desarrollar la capacidad de formular hipótesis y ponerlas a prueba (pensamiento hipotético-deductivo). Lo que se observó fue que en un grupo de 17 estudiantes se podían distinguir tres subgrupos. El primero estaba constituido por un sólo niño que de forma espontánea y desde las primeras sesiones se mostraba muy dispuesto a formular hipótesis y contrastarlas. Un segundo grupo de 13 niños que no formulaban hipótesis de forma espontánea, pero que lo hacían bajo insinuación de la profesora. Un tercer grupo de 3 niños que no formulaban hipótesis ni espontáneamente ni bajo insinuación de la profesora; es más, podría decirse que se rehusaban de forma rotunda.

Del único niño del primer grupo podría decirse que fue el que más beneficios recibió a pesar de que a todas luces era quien menos los necesitaba. Muy seguramente si se hubieran aplicado pruebas de desarrollo, éste niño hubiera sido el que más alto hubiera puntuado.

El segundo grupo también recibió beneficios, pero éstos no fueron tan evidentes como los del primer grupo. En efecto es difícil afirmar que un niño perteneciente a este grupo formulara hipótesis sin que fuera necesaria, por lo menos, una pequeña insinuación; durante todo el tiempo que duró el estudio no fue evidente que hubiera una tendencia clara a mejorar. Es difícil, por otro lado, pensar en la posibilidad que esta forma de pensamiento se pudiera dar en circunstancias y contextos diferentes a los del LOGO. Para el niño del primer grupo, por el contrario, es fácil imaginar que en otras situaciones mostraría estas formas de pensamiento fácilmente. Pero tal vez las relaciones causales, si es que se puede hablar en estos términos, irían en sentido inverso al que sería necesario para contrastar la hipótesis de Papert. En efecto, podría formularse la siguiente relación: puesto que el pensamiento hipotético deductivo se hace presente en todas las circunstancias en las que es pertinente, se hace presente, en particular, cuando se programa en LOGO.

Los niños del primer y segundo grupo, según observaciones muy informales, provenían de

hogares armoniosos en los que los padres mostraban un especial interés por las capacidades intelectuales de sus hijos. En algunas ocasiones, incluso, los padres participaban en las sesiones. Este fue el caso, especialmente, del padre (quien era matemático) del niño del primer grupo, quien sin lugar a dudas y por mucha diferencia, fue el que mejor se desempeñó.

Para el tercer grupo es muy claro que no hubo ningún beneficio, atribuible o no al uso del LOGO. Dos de los tres niños de este grupo provenían de familias desintegradas, en las que eran evidentes las relaciones difíciles entre padres e hijos y en las que el interés que mostraban los padres por el desarrollo de sus hijos era muy escaso, a excepción de uno de ellos.

Como una conclusión general de este estudio podría decirse que el LOGO fue un espacio en el que el niño podía ejercitar las formas de pensamiento, que ya había desarrollado, en el momento de aprender a programar. Esto indudablemente es ya un beneficio; sin embargo no es tan apreciable como sería el que se obtendría si fuera posible desarrollar formas de pensamiento que el estudiante usara en contextos diferentes, y que es el que se espera de acuerdo con las afirmaciones de Papert.

#### Estudio 2: Solución de problemas

Otros estudios realizados en el Centro de Desarrollo Humano [2] arrojan resultados similares. En el último de estos estudios, que está por finalizar, a pesar de que no hemos encontrado respaldo empírico para las hipótesis de Papert, hemos encontrado relaciones valiosas que vale la pena mencionar.

En este estudio se trataba de establecer qué efectos tenía el aprendizaje del lenguaje LOGO en el desarrollo cognitivo en general, en el desarrollo del concepto de espacio, en la comprensión de lectura y en la creatividad. A pesar de que los análisis de los datos no se han terminado, puede decirse que no se ven cambios evidentes en las post pruebas con respecto al pre pruebas que miden los niveles de desarrollo en estas áreas.

La primera observación digna de ser mencionada se refiere al choque que se da dentro de un medio escolar tradicional entre la "filosofía LOGO" y los métodos pedagógicos tradicionales. Dentro de lo que hemos llamado "filosofía LOGO" lo que se busca es darle la oportunidad al niño de explorar nuevos objetos de conocimiento, de establecer relaciones y formular "teorías explicativas" acerca de ellas. Esta filosofía no es necesaria al simple uso del lenguaje LOGO. De hecho conozco muchas experiencias en las que los niños tienen un "cuaderno de LOGO" donde el profesor les pide que apunten sus explicaciones sobre cómo hacer diversas figuras geométricas. Pero si se espera obtener los resultados pronosticados por Papert, la filosofía que enmarca el LOGO si es absolutamente indispensable.

La exploración y la construcción de teorías (así sean sobre las figuras geométricas dentro

del micromundo de la tortuga) toman mucho tiempo y quien se da a estas tareas debe tener paciencia y perseverancia. Las niñas observadas en esta investigación mostraron muy bajos niveles de resistencia a la frustración; después de haber intentado unas cuantas veces la solución de un problema, perdían el interés en él y le pedían a la profesora "que les contara cuál es la solución".

Es curioso que este tipo de reacciones no se observaran en los niños que participaron en el primer estudio citado. Recordemos que los cursos de LOGO en este caso hacían parte de un programa de vacaciones. La metáfora de "la educación bancaria" de Freire tal vez nos sea de utilidad para explicar estas diferencias. Las niñas del último estudio que recibieron clases de LOGO como parte del currículum están acostumbradas, como todos los estudiantes de todos los colegios, a que los conocimientos que el profesor "deposita" en ellas durante la clase, les serán requeridos en el Exámen (de la misma forma que un cuentahabiente retira lo que ha depositado previamente en su banco). Cuando la niña no llega a una solución para el problema propuesto se pregunta qué podrá decir en el Exámen. Esto le causa angustia y pide una solución para poderla entregar en el Exámen. Y esto, es necesario anotarlo, a pesar de que no había "exámenes de LOGO" propiamente dichos. Las niñas debían presentar informes de sus trabajos en los que no había respuestas "correctas" previamente definidas. Pero aún así les causa angustia saber qué deben poner en los informes.

Estas diferencias también pueden tener otras razones. No es común, en los colegios actuales, que un problema no se resuelva dentro del mismo período de clase en el que se plantea. Sería interesante hacer un estudio sobre el tiempo promedio que en la escuela se le dedica a un problema. Mi predicción es que este promedio, en el mejor de los casos, está alrededor de los veinte minutos. ¿Qué problema de la vida real toma veinte minutos en ser resuelto? Si se puede encontrar alguno, estoy seguro de que sería muy difícil llegar a un acuerdo en darle la categoría de "problema". Un término más adecuado tal vez sea el de "contratiempo". No se desarrolla dentro del colegio la capacidad de enfrentar en forma creativa la solución de problemas. Perkins [6] incluye como características del pensamiento creativo la perseverancia, la crítica, el análisis, la resistencia a la frustración y el ver el fracaso como parte importante del proceso creativo.

A manera de conclusión sobre esta primera observación podríamos decir para poder esperar resultados positivos del uso del LOGO y su filosofía, es necesario un contexto educativo adecuado.

Una segunda observación está muy relacionada con la anterior. El no poder llegar a una solución de una forma inmediata es expresado por las niñas observadas mediante la expresión "no entiendo". Se confunde el no entender un problema con no poderlo resolver. Esta confusión es deplorable. Acusa una mala concepción de lo que es un problema. La historia nos muestra una inmensa cantidad de casos en los que el ser humano no ha sido capaz de resolver un problema pero lo entendía perfectamente bien. Es más: ¿Si no lo entendiera cómo podría plantearlo? Las niñas en muchas ocasiones eran las que planteaban

los problemas pero no conocían una solución para ellos; a pesar de ello seguían diciendo "es que no entiendo: explícame", y "explícame" quería decir "dame la solución". En otro trabajo [8] hemos argumentado que en la escuela no se plantean problemas sino "acertijos". Para los acertijos lo único importante es la respuesta. Para los problemas lo único importante no es la respuesta; ni siquiera es lo más importante. Ciertamente lo más importante es la forma como el problema es planteado. El hábito de resolver acertijos es incompatible, parece ser, con el de resolver problemas.

### Estudio 3: Micro-mundos y macro-mundos

La última observación que comentaremos se refiere a los niños del Colegio Anexo San Francisco de Asís. Este colegio funciona por las tardes en la misma sede del Colegio Santa Francisca Romana y está dirigido a los niños de recursos económicos muy escasos que habitan en las zonas aledañas a la sede de los dos colegios. En las pruebas de entrada del último estudio citado [10] se observó que no solamente los niños se encontraban en estadios de desarrollo inferiores a los que se encontraban las niñas de la mañana de edades similares, sino que la argumentación de sus respuestas es realmente muy pobre. Uno de los niños evaluados nos permite presentar un ejemplo realmente muy ilustrativo.

En una parte de la prueba "Montreal II" (la cual fue utilizada como pre y post prueba en el estudio) se le presentan al niño dos recipientes transparentes. Uno de ellos contiene un cilindro cuyo volumen es exactamente igual a la capacidad del recipiente, y el otro está completamente lleno de agua. Lo normal para niños de edades similares a las del niño en mención, es que cuando se pregunta cuál de los dos recipientes con sus contenidos pesa más, el niño responde que el que contiene madera pesa más. Sus argumentos son que la madera es más dura, que la madera se puede coger y el agua no, que uno se pega contra la madera y contra el agua no, etc. El niño encuestado, contrariamente a lo esperado, con testó que el agua pesaba más.

Cuando se le preguntó "¿Por qué?" El niño bajó la cabeza y de ahí en adelante miró en silencio la mesa. Como la gran mayoría de sus compañeros interpretó la pregunta "¿Por qué?" como la afirmación "La respuesta es incorrecta". Después de que durante algún tiempo intentamos, sin éxito, hacerle entender al niño que no se le estaba diciendo que su respuesta era errónea, sino que estábamos interesados en saber las razones que él tenía para contestar de esta manera, le propusimos la idea de "probar cuál pesaba más" con una balanza que teníamos enfrente. El niño aceptó tímidamente. Cuando vio el resultado, entusiasmado exclamó: "¡¿Ve profe?! ¡Es que yo ha pulseado madera y ha pulseado agua!". En efecto, este niño, como muchos otros, cargaba todos los días la madera para el fogón y el agua para todas las necesidades de la casa. Más que nadie sabía que "el agua pesa más que la madera"; sin embargo no se atrevió a "contradecir" al profesor.

Si bien no se encontraron diferencias claras en los niveles de desarrollo antes y después del LOGO, si se observó en los niños del Colegio Anexo San Francisco de Asís un progreso en la forma de argumentar sus respuestas. Desafortunadamente no estábamos buscando este

tipo de resultados, y, por lo tanto, no podemos ofrecer datos cuantitativos sobre estos cambios. Sería interesante retomar más de cerca estas observaciones.

## CONCLUSION

A manera de conclusión general, queremos decir que estamos cada día más convencidos de que los micromundos que en torno al LOGO podemos crear, no son ninguna garantía para lograr un desarrollo en el pensamiento. Pensamos que no podemos desconocer los micromundos dentro de los cuales se inscriben los micromundos, para seguir con la metáfora de Papert. Los primeros son muy poderosos y terminan por impedir o anular los efectos logrados por los segundos. Pero si bien estos micromundos no son garantía de cambio, sí son una excelente alarma que nos indica la gran urgencia de cambiar los micromundos para poder aspirar a desarrollar el pensamiento crítico y creativo en nuestros estudiantes.

## REFERENCIAS

- 1 Escobedo, H. (1988) El uso interactivo y el uso instruccional del computador en la educación. En V. M. Gómez (Ed.) Educadores e informática: promesas, dilemas y realidades. Bogotá: Series Colciencias 2.
- 2 Papert, S. (1980) Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas. New York: Basic Books, Inc., Publishers.
- 3 Pea, R. (1983). LOGO programing and problem solving. Technical report #12. Bank Street College of Education, New York.
- 4 Kurland, C. y Pea, R. (1983) Children mental models of recursive LOGO programs. Proceedings of the fith anual Cognitive Science Society. Rochester, New York.
- 5 Clements D.H. y Gullo, D.F. Efects of computer programing on young children's cognition. Journal of Educational Psychology, 76 (3), 1051-1058, (1984).
- 6 Watt, D. (1982). LOGO in the schools. Byte, 7 (1), 7-16
- 7 Escobedo, H. y Remolina, C. (1987) Efectos del aprendizaje del lenguaje LOGO en el desarrollo de conceptos lógicos en niños entre los siete y doce años. Informe presentado a Colciencias.
- 8 Escobedo, H. y Martínez L. A. (1987) La construcción de conceptos geométricos a través del computador. Colegio Santa Francisca Romana - Universidad Javeriana. (Tesis de grado).



- 9 Escobedo, H. y Liévano, M.R. (1987) La construcción del concepto de función trigonométrica a partir de un problema surgido del uso del LOGO. Colegio Santa Francisca Romana - Universidad Javeriana. (Tesis de grado)
- 10 Escobedo, H., Jaramillo, R., León, P. Remolina, C. y Serrano, C. El computador como instrumento en el desarrollo de estrategias generales de solución de problemas. Colegio Santa Francisca Romana. Informe en elaboración para Colciencias.
- 11 Perkins, D. N. Creativity by design. *Educational Leadership*, 41(8) 18-25. (1984).
- 12 Escobedo, H. (1989) El computador en el laboratorio de física: Un instrumento para la enseñanza creativa de las ciencias. Proyecto en elaboración.